

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-243162

(43)Date of publication of application : 07.09.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

(21)Application number : 10-361746

(71)Applicant : TEXAS INSTR INC <TI>

(22)Date of filing : 21.12.1998

(72)Inventor : EDWARDS DARVIN R  
GROOTHUIS STEVEN K

(30)Priority

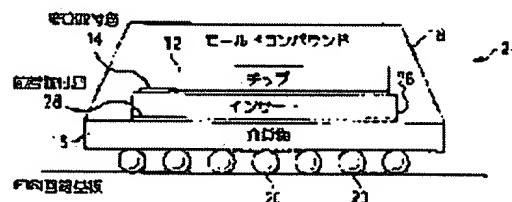
Priority number : 97 68328    Priority date : 19.12.1997    Priority country : US

## (54) BALL GRID ARRAY PACKAGE PROVIDED WITH EXPANSION BUFFERING INSERT AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent underfills from occurring in a ball grid array package.

SOLUTION: A ball grid array package 24 is provided with traces on its first surface and an interposition 16 possessed of corresponding solder balls on the opposite surface. An expansion buffering insert 26 is provided with a bonding wire opening and bonded to the first surface of the interposition 16. A semiconductor chip 12 is bonded to the opposite surface of the expansion buffering insert 26 and connected to the traces with bonding wires. The package 24 is provided with a molding compound 18, which seals up the semiconductor chip 12 and the expansion buffering insert 26. In this case, an expansion buffering insert is a copper plate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-243162

(43)公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/12

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12

F

L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-361746

(22)出願日 平成10年(1998)12月21日

(31)優先権主張番号 6 0 / 0 6 8 3 2 8

(32)優先日 1997年12月19日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 590000879

テキサス インスツルメンツ インコーポ  
レイテッド

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース  
セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72)発明者 ダーヴィン アール エドワーズ

アメリカ合衆国 テキサス州 75044 ガ  
ーランド グレン ヴィスタ ドライヴ  
5301

(72)発明者 スティーヴン ケイ グルトヒューズ

アメリカ合衆国 ペンシルバニア州  
15317-2636 マックマーレイ ストラッ  
トフォード ドライヴ 111

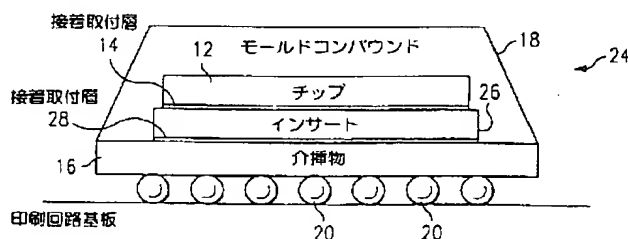
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 膨張緩衝用インサートを有するボールグリッドアレーパッケージとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 ボールグリッドアレーパッケージのアンダー  
フィルをなくす。

【解決手段】 ボールグリッドアレーパッケージ(24)  
は、第1表面上にトレース(42)を有し、反対表面上に対  
応する半田ボール(20)を有する介挿物(16)を備える。膨  
張緩衝用インサート(26)は、ボンドワイヤー開口部(34)  
を有し、介挿物の第1表面に結合している。半導体チッ  
プ(12)が、膨張緩衝用インサート(26)の反対表面に結合  
し、ボンドワイヤー(36)によりトレースに接続される。  
パッケージは、半導体チップと膨張緩衝用インサートを  
封入するモールドコンパウンド(18)を有する。一実施例  
では、膨張緩衝用インサートは銅板である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ボールグリッドアレーパッケージにおいて、

第 1 表面上にトレースを有し、反対表面上に対応する半田ボールを有する介挿物、

ボンドワイヤー開口部を有し、前記介挿物の第 1 表面に結合する膨張緩衝用インサート、

前記膨張緩衝用インサートの反対表面に結合し、ボンドワイヤーにより前記トレースに接続される半導体チップ、及び、

前記半導体チップと前記膨張緩衝用インサートを封入するモールドコンパウンドを備えるパッケージ。

【請求項 2】 ボールグリッドアレーパッケージの製造方法において、

膨張緩衝用インサートの第 1 表面を、介挿物の第 1 表面に取り付け、ここに前記膨張緩衝用インサートはボンドワイヤー開口部を有し、前記介挿物は第 1 表面上にトレースを有し、反対表面に対応する半田ボールを有し、半導体チップを前記膨張緩衝用インサートの反対表面に取り付け、

ボンドワイヤーにより、半導体チップを前記トレースに接続し、

前記半導体チップと前記膨張緩衝用インサートをモールドコンパウンドに封入する製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に半導体チップの実装に関し、特に膨張緩衝用インサートを有するボールグリッドアレーパッケージとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ボールグリッドアレーパッケージ(例えば、テキサスインスツルメントから得られる  $\mu$ Star BG A パッケージ)は、半導体チップを実装するためのチップサイズに近いパッケージである。従来のボールグリッドアレーパッケージ用具の欠点は、満足な半田ボールの寿命を実現するためには、パッケージを印刷回路ボードに取り付けるとき、アンダーフィルが必要なことである。この必要性は、パッケージの有効な膨張は、印刷回路基板の膨張より半導体チップ(例えば、シリコン)の膨張に近いため起こる。その結果、応力を緩和するアンダーフィルがないと、高い半田の応力が生じ、半田ボールは繰り返し応力をかけた後、結局故障する。アンダーフィルにより製造プロセスに時間のかかるプロセスが加わり、再加工が制限されるので、ボールグリッドアレーの多くの使用者は、アンダーフィルの必要をなくすことを好む。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の問題を解決しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に従えば、膨張緩衝用インサート(差入れ物)を有するボールグリッドアレーパッケージとその製造方法が開示され、これはアンダーフィルの必要性をなくし、従来のボールグリッドアレーパッケージより有利である。本発明の一態様によれば、ボールグリッドアレーパッケージは、第 1 表面上にトレースを有し、反対表面上に対応する半田ボールを有する介挿物(インターポーザー)を備える。膨張緩衝用インサートは、ボンドワイヤー開口部を有し、介挿物の第 1 表面に結合している。半導体チップが、膨張緩衝用インサートの反対表面に結合し、ボンドワイヤーによりトレースに接続される。パッケージは、半導体チップと膨張緩衝用インサートを封入するモールドコンパウンドを有する。一実施例では、膨張緩衝用インサートは銅板である。

【0005】本発明の他の態様によれば、ボールグリッドアレーパッケージの製造方法が提供される。膨張緩衝用インサートが、介挿物の第 1 表面に取り付けられ、膨張緩衝用インサートはボンドワイヤー開口部を有し、介挿物は第 1 表面上にトレースを有し、反対表面に対応する半田ボールを有する。半導体チップが膨張緩衝用インサートの反対表面に取り付けられ、ボンドワイヤーによりトレースに接続される。半導体チップと膨張緩衝用インサートは、次にモールドコンパウンドに封入される。ある実施例では、膨張緩衝用インサートと介挿物は、単一にする(単一のユニットとして形成する)ことができ、又はストリップ上の多数のうちの 1 つとして形成することができる。本発明の技術的利点は、ボールグリッドアレーパッケージの半導体チップと介挿物の間に埋め込まれた膨張緩衝用インサート(例えば銅板)を追加して半田ボールの応力を減らすことにより、アンダーフィルの必要性をなくすことである。

【0006】本発明の他の利点は、膨張緩衝用インサートを標準リードフレームの厚さに近い厚さとすることができることである。その結果、膨張緩衝用インサートはインデックスホールを仕上げたフレームの一部を形成することができる。それに介挿物を取りつけることができる。従って、従来のマウント、ボンド、モールドの用品を使用して、膨張緩衝用インサートを有するボールグリッドアレーパッケージを製造することができる。また、介挿物の材料の使用料が最小になる。本発明の別の技術的利点は、膨張緩衝用インサートの高熱伝導性の熱拡散性能により、改善された熱性能が得られることである。本発明の別の技術的利点は、図面、発明の詳細な説明、及び特許請求の範囲から明らかである。

【0007】

【発明の実施の形態及び実施例】図面と共に次の詳細な説明を参照すれば、本発明のとその利点をよりよく理解できるであろう。図面において、同じ番号は同じ部品を

## 3

表す。図 1 は、従来の印刷回路基板に取り付けられアンダーフィルを有するボールグリッドアレーパッケージ10の断面図である。図示するように、パッケージ10は、チップ12を介挿物16に接続するダイ取付層14(例えば接着)を有する半導体チップ12を備える。モールドコンパウンド18がチップ12とダイ取付層14を封入し、チップ12を外部環境から保護する。図示するように、複数の半田ボール20が介挿物16に接続し、印刷回路基板に接続部を与える。介挿物16と印刷回路基板の間に、熱膨張の影響を減らす材料で形成されたアンダーフィル22が設けられる。アンダーフィル22の目的は、パッケージ10と印刷回路基板の間の熱膨張の差による半田ボール20にかかる応力を緩和し、半田ボール20の寿命を伸ばすことである。上述したように、アンダーフィル22を追加するプロセスは、時間がかかり、またパッケージ10が印刷回路基板上に取り付けられた後に行われる。従って、アンダーフィル22を必要としないパッケージ設計が有利である。

【0008】図2は、本発明の1実施例による印刷回路基板に取付けられ膨張緩衝用インサートを有するボールグリッドアレーパッケージ24の断面図である。図示するように、パッケージ24は、図1のパッケージ10と近似する。しかし、本発明によれば、チップ12と介挿物16の間に膨張緩衝用インサート26が配置され、該膨張緩衝用インサートは電気絶縁性の接着層28により介挿物16に取り付けられる。膨張緩衝用インサート26は、銅又は印刷回路基板と熱膨張の近似した他の材料でつくることができる。一般に、ボールグリッドアレーパッケージ24の熱サイクル運転は、印刷回路基板に厚さ方向に強い作用を与える。チップ12の下に膨張緩衝用インサート26(銅板等)を挿入することにより、同じ熱条件において半田ボール20の応力を減らす(例えば、3%)ことができる。チップ12は、高い応力(例えば、10%以上)を経験する。しかし、チップ12は、損傷したり故障することなくこのような応力に耐えることができる。その結果、膨張緩衝用インサート26により、アンダーフィル22を用いずチップ12の性能を落とさずに、半田ボール20上の応力を減らし、半田ボールの寿命を延ばす。

【0009】図3は、本発明の1実施例による半導体チップと介挿物テープの間の銅板の膨張緩衝用インサートの斜視図である。図示するように、チップ30は本発明の銅板の膨張緩衝用インサート32に取り付けることができる。銅板32は、ボンドワイヤー用切り抜き部34を備え、これがボンドワイヤー36がチップ30から銅板32の下のコンタクトへ通過するための開口部となる。銅板32に電気絶縁性の接着層38が結合し、銅板32を介挿物テープ40に取り付ける手段を与える。介挿物テープ40は、ボンドワイヤー36から介挿物テープ40の下の半田ボール44に電気接続をするための銅トレース42を備える。典型的な介挿物テープ40は、多数のトレース42と半田ボール44を備える。本発明によれば、銅板32は、ボールグリッドアレー

## 4

パッケージの熱サイクルの性能を改善する。銅板32を印刷回路基板と調和させ、半田ボール44の上と下で近似した熱膨張をするようにすることにより、アンダーフィルを用いずに半田ボール44上の応力を減少することができる。もちろん、銅板32又は他の膨張緩衝用インサートは、チップ30上に他の応力を生じる場合がある。しかし、殆どの半導体(例えば、シリコン)と同様、チップ30は損傷することなく多数回応力をかけることができる。チップは半田ボール44のように疲労の影響を受けないからである。従って、本発明によれば、銅板32等の膨張緩衝用インサートを使用すると、印刷回路基板の熱膨張と調和させることにより、アンダーフィルの必要性がなくなる。

【0010】図4は、図3の介挿物テープ40の断面図である。図示するように、介挿物テープ40は、銅トレース42と半田ボール44のための構造を与える。介挿物テープ40を膨張緩衝用インサート32に取り付けた後、ボンドワイヤー36とトレース42の間の接続をし、半田ボール44を通じてチップ30を印刷回路基板に接続することができる。図5は、本発明の実施例により、ボールグリッドアレーパッケージを製造するのに使用する銅リードフレームストリップと単一にした介挿物の斜視図である。図示するように、銅リードフレームストリップ50は、別体にしたときの銅板膨張緩衝用インサートの輪郭を定めるインデックスホール52を備えることができる。個々の銅板膨張緩衝用インサートは、図3に示すのと近似した複数の対応するボンドワイヤー切り抜き部54を有する。単一にした介挿物56は、銅リードフレームストリップ50に取り付け、半導体チップを実装するためのベース部品を形成することができる。単一にした介挿物56は、ボンドワイヤー切り抜き部を通じてボンドワイヤーの接続部を受ける銅トレース58を有する。トレース58は、単一にした介挿物56の下側の対応する半田ボールに接続される。いったん、単一にした介挿物56が各銅板膨張緩衝用インサートに取り付けられると、組合せたものは、現行の製造装置を使用して、ボールグリッドアレーパッケージを製造することができる。

【0011】別の実施例では、介挿物56は、膨張緩衝用インサートを単一にして、リードフレームストリップ内に設けることができる。さらに、膨張緩衝用インサートと介挿物56は、貼り付けてリードフレームストリップ内に設けることができる。こうすると、従来のマウント、ボンド、モールド用具を使用して、本発明の膨張緩衝用インサートを有するボールグリッドアレーパッケージを製造することができる。

【0012】本発明を特定の好適な実施例について述べてきたが、当業者には、特許請求の範囲で定義される本発明の精神と範囲から離れることなく、多様な変更、代替も明らかであろう。以上の記載に関連して、以下の各項目を開示する。

1. ボールグリッドアレーパッケージにおいて、第1表面上にトレースを有し、反対表面に対応する半田ボールを有する介挿物、ボンドワイヤー開口部を有し、前記介挿物の第1表面に結合する膨張緩衝用インサート、前記膨張緩衝用インサートの反対表面に結合し、ボンドワイヤーにより前記トレースに接続される半導体チップ、及び、前記半導体チップと前記膨張緩衝用インサートを封入するモールドコンパウンドを備えるパッケージ。
2. 前記膨張緩衝用インサートは銅板である前記第1項に記載のボールグリッドアレーパッケージ。
3. 前記ボンドワイヤー開口部は、前記銅板の切り抜き部として形成される前記第2項に記載のボールグリッドアレーパッケージ。
4. 前記トレースは、銅トレースである前記第1項に記載のボールグリッドアレーパッケージ。
5. 前記膨張緩衝用インサートは、電気絶縁性の接着層により前記介挿物に結合する前記第1項に記載のボールグリッドアレーパッケージ。
6. 前記半導体チップは、接着層により前記膨張緩衝用インサートに結合する前記第1項に記載のボールグリッドアレーパッケージ。
7. ボールグリッドアレーパッケージの製造方法において、膨張緩衝用インサートの第1表面を、介挿物の第1表面に取り付け、ここに前記膨張緩衝用インサートはボンドワイヤー開口部を有し、前記介挿物は第1表面上にトレースを有し、反対表面に対応する半田ボールを有し、半導体チップを前記膨張緩衝用インサートの反対表面に取り付け、ボンドワイヤーにより、半導体チップを前記トレースに接続し、前記半導体チップと前記膨張緩衝用インサートをモールドコンパウンドに封入する製造方法。
8. 前記膨張緩衝用インサートは、リードフレームストリップに形成された複数の膨張緩衝用インサートのうちの1つである前記第7項に記載の製造方法。
9. 前記リードフレームストリップは、銅リードフレームストリップである前記第8項に記載の製造方法。
10. 前記介挿物は、単一にした介挿物である前記第8項に記載の製造方法。

11. ボールグリッドアレーパッケージ(24)が開示される。パッケージ(24)は、第1表面上にトレース(42)を有し、反対表面上に対応する半田ボール(20)を有する介挿物(16)を備える。膨張緩衝用インサート(26)は、ボンドワイヤー開口部(34)を有し、介挿物(16)の第1表面に結合している。半導体チップ(12)が、膨張緩衝用インサート(26)の反対表面に結合し、ボンドワイヤー(36)によりトレース(42)に接続される。パッケージ(24)は、半導体チップ(12)と膨張緩衝用インサートを封入するモールドコンパウンド(18)を有する。一実施例では、膨張緩衝用インサート(26)は銅板である。

【図面の簡単な説明】

【図１】 印刷回路基板に取付けられアンダーフィルを有する従来のボールグリッドアレーパッケージの断面図。

【図２】 印刷回路基板に取付けられ本発明の膨張緩衝用インサートを有するボールグリッドアレーパッケージの断面図。

- 【図3】 本発明の実施例による半導体チップと介挿物  
20 テープの間の銅板の膨張緩衝用インサートの斜視図。

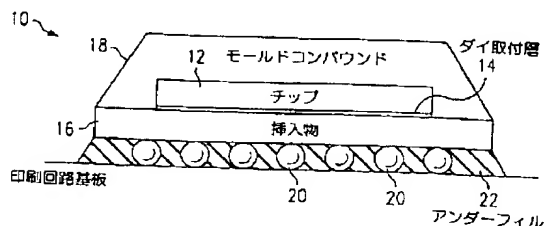
【図4】 図3の介挿物テープの断面図。

【図5】 本発明の実施例により、ボールグリッドアレーパッケージを製造するのに使用する銅リードフレームストリップと単一にした介挿物の斜視図。

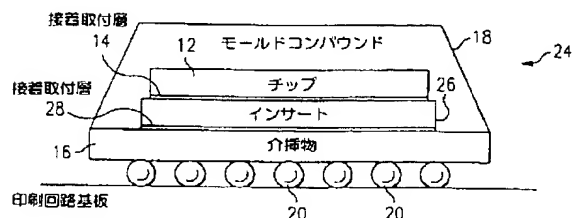
【符号の説明】

- 12 半導体チップ  
16 介挿物  
18 モールドコンパウンド  
20 半田ボール  
30 22 アンダーフィル  
24 ボールグリッドアレーパッケージ  
26 膨張緩衝用インサート  
30 チップ  
34 ボンドワイヤー開口部  
36 ボンドワイヤー  
40 介挿物テープ  
42 トレース

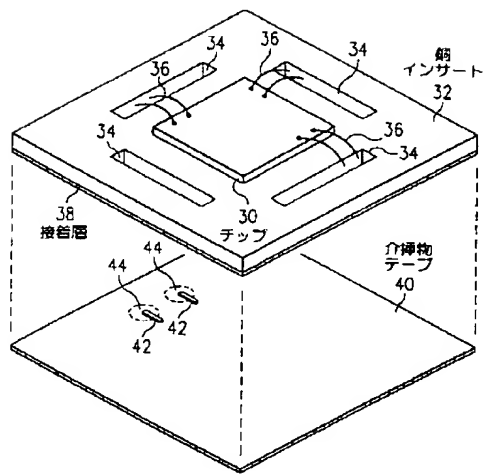
【图 1】



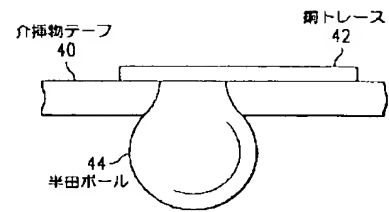
【图 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

